

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 0 5 2 9 7

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 8 月 9 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04S 1/00	K			
	B			
G10K 15/00				
H04S 7/00	F			
			G10K 15/00	M
			審査請求	未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

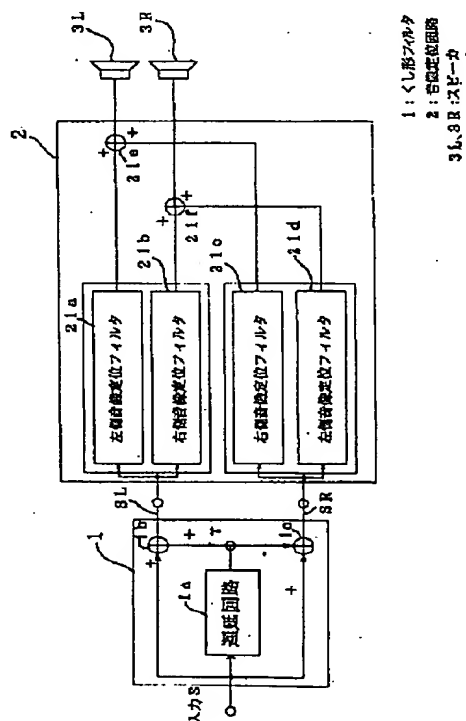
(21) 出願番号	特願平 7 - 2 8 6 6 5	(71) 出願人	0 0 0 0 0 4 3 2 9 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
(22) 出願日	平成 7 年 (1995) 1 月 2 5 日	(72) 発明者	飯田 敏之 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内
		(72) 発明者	毛利 智博 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 二瓶 正敬

(54) 【発明の名称】 サラウンド信号処理装置

(57) 【要約】

【目的】 後方音を左右で相関性を低めて良好なサラウンド音場制御が得られかつ自然で広がり感が感じられるサラウンド信号処理装置を得る。

【構成】 サラウンド信号 S に遅延量を与えて遅延信号 T として出力する遅延回路 1 a、サラウンド信号 S に遅延信号 T を加算した和信号を出力する加算器 1 b、サラウンド信号 S に遅延信号 T を減算した差信号を出力する差分器 1 c を有するくし形フィルタ 1 と、リアサラウンド信号毎に左側と右側音像定位フィルタ 2 1 a と 2 1 b を有する L c h の音像定位回路及び左側と右側音像定位フィルタ 2 1 c と 2 1 d を有する R c h の音像定位回路、左側フィルタ 2 1 a と 2 1 d との出力を加算する加算器 2 1 e、右側フィルタ 2 1 b と 2 1 c との出力を加算する加算器 2 1 f を有する音像定位回路 2 を備え、後方音について後方左右に虚音像を定位させ、かつそれらを互いに無相関ないしは相関性を弱める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リア用モノラルサラウンド信号の入力に基づいて受聴者に対して略左右対称な前方位置に配置した一対のスピーカからサラウンド音を再生するようにしたサラウンド信号処理装置において、前記一対のスピーカからそれぞれ再生される左右一対のサラウンド信号に互いに非相関性を持たせるべく信号処理する信号処理手段を備えたことを特徴とするサラウンド信号処理装置。

【請求項 2】 前記一対のスピーカからそれぞれ再生される左右一対のサラウンド信号を受聴者に対して略左右対称な後方位置に音像を定位させるべく信号処理する音像定位回路を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のサラウンド信号処理装置。

【請求項 3】 前記信号処理手段は、前記リア用モノラルサラウンド信号の遅延信号とその遅延前の信号との和信号及び差信号を生成するくし形フィルタを有し、このくし形フィルタを介した一対のサラウンド信号を前記音像定位回路に与えることを特徴とする請求項 2 記載のサラウンド信号処理装置。

【請求項 4】 前記信号処理手段は、前記音像定位回路からの一対のサラウンド信号に互いに非相関性を持たせるくし形フィルタを有し、このくし形フィルタを介した一対のサラウンド信号を前記一対のスピーカからそれぞれ再生させることを特徴とする請求項 2 記載のサラウンド信号処理装置。

【請求項 5】 前記音像定位回路は、前記くし形フィルタからの一対のサラウンド信号として出力される和信号と差信号とを加算する加算器と、その和信号と差信号とを減算する差分器と、前記加算器の出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第 1 のフィルタと、前記差分器の出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第 2 のフィルタと、第 1 のフィルタの出力と第 2 のフィルタの出力とを減算する差分器と、第 1 のフィルタの出力と第 2 のフィルタの出力とを加算する加算器とを有して、

前記第 1 及び第 2 のフィルタの伝達特性  $P$ 、 $N$  を、

$$P = (F + K) / (S + A)$$

$$N = (F - K) / (S - A)$$

(ただし、 $S$  は一対のスピーカから受聴者の同じ側の耳までの伝達特性、 $A$  は一対のスピーカから受聴者の反対側の耳までの伝達特性、 $F$  はサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者の同じ側の耳までの伝達特性、 $K$  はサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者の反対側の耳までの伝達特性) に設定してあることを特徴とする請求項 3 記載のサラウンド信号処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ドルビーサラウンド等のサラウンド信号処理装置に関し、さらに具体的には、後方音を左右で相関性を低めて自然なサラウンド音を供

給できるように信号処理を改良したものに關する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、オーディオ・ビジュアル分野では、例えば米国特許第 3 7 4 6 7 9 2 号に示されたドルビーサラウンドアクティブマトリクス方式の音場制御装置で知られているように、従来のステレオ再生から映像に合わせて動的に音場を制御する方式、いわゆるサラウンド方式へと技術動向が変化している。

【0003】 しかし、上述の従来の音場制御装置では、後方の音は単に 1 チャンネルの音しかなく、受聴者後方の音場を十分に表現することや音像の移動を明確に表現することができず、したがって、受聴者前方左右のスピーカのみによる再生によっては広がり感が欠けるという問題があった。

【0004】 また、特に、ドルビーサラウンドとかハイビジョンの音響再生における前方 3 c h、後方 1 c h の 3 - 1 方式等サラウンド信号処理でのマルチ c h 音声システムでは、後方サラウンド音がモノラルであり、サラウンド再生装置において後方サラウンド c h を 2 c h 信号  $SL$  と  $SR$  に単に分岐しているのを、これをスピーカで再生した場合、再生システムの中央で聴いている受聴者は、サラウンド音が頭内に定位しやすく本来のサラウンド効果が阻害されていた。

【0005】 この問題を解決せんとするために、例えば特開平 5 - 2 0 7 5 9 7 号公報のように、2 c h 信号  $SL$  と  $SR$  に異なる遅延時間を与えるものとか、左右いずれか片側信号を逆相とするものなどがある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、2 c h 信号  $SL$  と  $SR$  に異なる遅延時間を与えるものは、音像が片側によるという弊害があった。また、左右で逆相にしたものは、左右の分離感はよくなるものの逆相感が強く出た。特に、本発明者等が既に提案した特願平 6 - 1 9 7 3 5 6 号のように、前方 2 スピーカのみを用い、後方サラウンド音を音像定位技術により受聴者後方に定位させる方法を用いたものは、符号反転 (位相反転) して相関を弱めることにより広がり効果は得られるものの、サラウンド音につき 2 c h 信号  $SL$  と  $SR$  が空中で音像合成されるため逆相感が強く出る傾向があった。さらに、逆相処理を行ったものは高域にてキャンセル作用により音質の劣化が生じるという問題点があった。

【0007】 そこで、本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、後方音を左右で相関性を低めて良好なサラウンド音場制御が得られかつ自然で広がり感が感じられるサラウンド信号処理装置を得ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記目的を達成するために、本発明に係るサラウンド信号処理装置は、リア用モノラルサラウンド信号の入力に基づいて受聴者

に対して略左右対称な前方位位置に配置した一対のスピーカからサラウンド音を再生するようにしたサラウンド信号処理装置において、前記一対のスピーカからそれぞれ再生される左右一対のサラウンド信号に互いに非相関性を持たせるべく信号処理する信号処理手段を備えることにより、音場制御の際、後方左右のサラウンド音に対し互いに無相関ないしは相関性を弱めることができ、きわめて良好なサラウンド音場制御が得られ、特に、自然で広がり感が向上したサラウンド空間を創出できる。

【0009】また、前記一対のスピーカからそれぞれ再生される左右一対のサラウンド信号を受聴者に対して略左右対称な後方位位置に音像を定位させるべく信号処理する音像定位回路を備えたことにより、音場制御の際、後方音について後方左右の対称な位置に虚音像を定位させることができる。

【0010】また、前記信号処理手段を、前記リア用モノラルサラウンド信号の遅延信号とその遅延前の信号との和信号及び差信号を生成するくし形フィルタで構成し、このくし形フィルタを介した一対のサラウンド信号を前記音像定位回路に与えることにより、音場制御の際、くし形フィルタにより互いに非相関性を持たせた一対のサラウンド音を音像定位回路によって受聴者に対して略左右対称な後方位位置に音像を定位させることができ、極めてシンプルな構成で、後方での音場の表現や音像の移動がより明確になり、十分なサラウンド効果が得られる。

【0011】また、前記信号処理手段を、前記音像定位回路からの一対のサラウンド信号に互いに非相関性を持たせるくし形フィルタで構成し、このくし形フィルタを介した一対のサラウンド信号を前記一対のスピーカからそれぞれ再生させることにより、音場制御の際、音像定位回路によって受聴者に対して略左右対称な後方位位置に音像を定位させた一対のサラウンド音をくし形フィルタにより互いに非相関性を持たせることができ、極めてシンプルな構成で、後方での音場の表現や音像の移動がより明確になり、十分なサラウンド効果が得られる。

【0012】さらに、前記音像定位回路を、前記くし形フィルタからの一対のサラウンド信号として出力される和信号と差信号とを加算する加算器と、その和信号と差信号とを減算する差分器と、前記加算器の出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第1のフィルタと、前記差分器の出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第2のフィルタと、第1のフィルタの出力と第2のフィルタの出力とを減算する差分器と、第1のフィルタの出力と第2のフィルタの出力とを加算する加算器とで構成し、前記第1及び第2のフィルタの伝達特性P、Nを、

$$P = (F + K) / (S + A)$$

$$N = (F - K) / (S - A)$$

(ただし、Sは一対のスピーカから受聴者の同じ側の耳

までの伝達特性、Aは一対のスピーカから受聴者の反対側の耳までの伝達特性、Fはサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者の同じ側の耳までの伝達特性、Kはサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者の反対側の耳までの伝達特性)に設定することにより、伝達特性の設定によって音像定位位置に幅を持たせてサラウンド再生される範囲を設定できる。

【0013】

【実施例】

#### 第1実施例

図1は本発明のサラウンド信号処理装置の第1実施例を示す構成図である。この第1実施例は、音場制御の際、後方音について後方左右に虚音像を定位させ、かつそれらを互いに非相関性(無相関ないしは相関性を弱める)を持たせることにより、極めて良好なサラウンド音を得て、特に自然で広がり感が向上したサラウンド空間を創出するものである。

【0014】図1において、1はマルチch音声再生システムにおけるモノラルリアサラウンド音再生の際、図示しないマスタレベル制御部でレベル調整された後に供給されるモノラルリアサラウンド信号S(以下、単にサラウンド信号と称す)を遅延させ、基の信号との和と差を作り、2chのリアサラウンド信号として出力する信号処理手段としてのくし形フィルタ(コムフィルタ)を示し、このくし形フィルタ1は、入力されるサラウンド信号Sに例えば0~20msの範囲の遅延量を与えて遅延信号Tとして出力する遅延回路1aと、基のサラウンド信号Sに遅延信号Tを加算した和信号(S+T)をLchのリアサラウンド信号として出力する加算器1bと、基のサラウンド信号Sから遅延信号Tを減算した差信号(S-T)をRchのリアサラウンド信号として出力する差分器1cとを備えている。

【0015】図2はこのようにサラウンド信号Sを遅延させ基の信号との和と差を作り2chのリアサラウンド信号として出力するくし形フィルタ1の効果を説明する出力信号の振幅特性図で、基のリアサラウンド信号Sをくし形フィルタ1を通すことにより、周波数スペクトラムより左右分離が行われ、これにより、左右相関がより少ない2chのリアサラウンド信号SL、SRができ、よいサラウンド効果が得られることを示している。

【0016】また、図1において、2はくし形フィルタ1からの2chのリアサラウンド信号SL、SRをそれぞれさらにフィルタ処理した結果を加算することによりそれぞれ後方の特定位置に音像定位処理するための音像定位回路、3Lと3Rは受聴者前方に設置された左側と右側のスピーカを示し、音像定位回路2としては、本発明者等が既に提案した特願平6-197356号のように、リアサラウンド信号SL、SRの各チャンネル毎に設けられた、受聴者に対し略左右対称な後方位位置における頭部伝達関数に基づいたフィルタ係数HrとHlが設

定された一対のコンボルバを有する左側及び右側音像定位フィルタ 2 1 a 及び 2 1 b を有する L c h の音像定位回路と、同様な右側及び左側音像定位フィルタ 2 1 c と 2 1 d を有する R c h の音像定位回路、左側フィルタ 2 1 a と 2 1 d との出力を加算する加算器 2 1 e、右側フィルタ 2 1 b と 2 1 c との出力を加算する加算器 2 1 f を備えており、後方の特定位置に音像定位処理された信号を前方の一対のスピーカ 3 L、3 R から再生するようになされている。なお、実際には、この一対のスピーカ 3 L 及び 3 R には、加算器 2 1 e 及び 2 1 f により、前方左右の音がさらに加算されサラウンドが構成される。

【0017】ここで、左側音像定位フィルタ 2 1 a 及び 2 1 d のフィルタ係数 H r と、右側音像定位フィルタ 2 1 b と 2 1 c のフィルタ係数 H l は、前述の特願平 6 - 1 9 7 3 5 6 号と同様に、

$$H r = (S F - A K) / (S^2 - A^2)$$

$$H l = (S K - A F) / (S^2 - A^2)$$

に設定されている。ただし、S は一対のスピーカ 3 L、3 R から受聴者の同じ側の耳までの伝達特性、A は一対のスピーカ 3 L、3 R から受聴者の反対側の耳までの伝達特性、F はサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者の同じ側の耳までの伝達特性、K はサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者の反対側の耳までの伝達特性であり、これらの伝達特性は、無響空間の所定位置に実測用のスピーカを配置し、人頭（またはダミーヘッド）の両耳位置に設置したマイクで測定し、測定データに適切な波形処理を施したものである。また、符号「+」は伝達特性の和演算、符号「-」は伝達特性の差演算、符号「/」は逆畳み込み演算を示し、さらに、同じ側とは、例えば右側のスピーカについては右耳、反対側とは、例えば右側のスピーカについては左耳を示す。

【0018】従って、上記構成によれば、基のサラウンド信号 S に対しくし形フィルタ 1 を通すことにより、周波数スペクトラムより左右分離が行われ、これにより、左右相関がより少ない 2 c h のリアサラウンド信号 S L、S R が得られ、音像定位処理回路 2 によりさらにフィルタ処理した結果を加算してそれぞれ後方に音像定位させ、その音像定位処理された信号を前方の一対のスピーカ 3 L、3 R から再生するようにしたので、後方音について後方左右に虚音像を定位させ、かつそれらを互いに無相関ないしは相関性を弱めることができ、極めて良好なサラウンド音を得て、特に自然で広がり感が向上したサラウンド空間を創出することができる。

#### 【0019】第 2 実施例

次に、図 3 は本発明のサラウンド信号処理装置の第 2 実施例を示す構成図である。図 3 に示す第 2 実施例の構成は、第 1 実施例の変形例である。すなわち、第 1 実施例がくし形フィルタ 1 を介したリアサラウンド信号 S L、S R を、音像定位処理回路 2 によりさらにフィルタ

処理した結果を加算してそれぞれ後方に音像定位させ、その音像定位処理された信号を前方の一対のスピーカ 3 L、3 R から再生するようにしたのに対し、第 1 実施例と同様な構成の左側と右側の一対の音像定位フィルタ 2 1 a と 2 1 b を有する L c h の音像定位回路及び右側と左側の一対の音像定位フィルタ 2 1 c と 2 1 d を有する R c h の音像定位回路によって音像定位処理された信号を、くし形フィルタ 1 2 によって左右相関がより少ない 2 c h のリアサラウンド信号にして前方の一対のスピーカ 3 L、3 R から再生するようにしたものである。

【0020】ここで、前記くし形フィルタ 1 2 としては、L c h 及び R c h の音像定位回路の各フィルタからの出力の遅延信号を得る遅延回路 1 2 a ~ 1 2 d と、遅延回路 1 2 a 及び 1 2 b を介した遅延信号とその遅延前の信号との和信号を得る加算器 1 2 e 及び 1 2 f と、遅延回路 1 2 c 及び 1 2 d を介した遅延信号とその遅延前の信号との差信号を得る差分器 1 2 g 及び 1 2 h と、加算器 1 2 e の出力と前記差分器 1 2 g との加算出力を得る加算器 1 2 i と、加算器 1 2 f の出力と前記差分器 1 2 h との加算出力を得る加算器 1 2 j とを備えている。

【0021】この第 2 実施例によれば、L c h 及び R c h の音像定位回路によって音像定位処理されたサラウンド信号を、くし形フィルタ 1 2 によって左右相関がより少ない 2 c h のリアサラウンド信号にして前方の一対のスピーカ 3 L、3 R から再生するようにしたので、第 1 実施例と同様に、後方音について後方左右に虚音像を定位させ、かつそれらを互いに無相関ないしは相関性を弱めることができ、極めて良好なサラウンド音を得て、特に自然で広がり感が向上したサラウンド空間を創出することができる。

#### 【0022】第 3 実施例

次に、図 4 は本発明のサラウンド信号処理装置の第 3 実施例を示す構成図である。図 4 に示す第 3 実施例においては、図 3 に示す第 2 実施例におけるくし形フィルタの遅延回路の数を削減することにより、これに伴い音像定位回路のフィルタ構成も簡略化して、第 2 実施例と等価な構成となっている。

【0023】すなわち、図 4 に示す第 3 実施例においては、くし形フィルタ 1 3 として、音像定位回路の各フィルタからの出力の遅延信号を得る遅延回路 1 3 a 及び 1 3 b と、遅延回路 1 3 a 及び 1 3 b を介した遅延信号とその遅延前の信号との和信号を得る加算器 1 3 c 及び 1 3 d と、遅延回路 1 3 a 及び 1 3 b を介した遅延信号とその遅延前の信号との差信号を得る差分器 1 3 e 及び 1 3 f と、加算器 1 3 c の出力と差分器 1 3 f との加算出力を得る加算器 1 3 g と、加算器 1 3 d の出力と差分器 1 3 e との加算出力を得る加算器 1 3 h とを備えており、図 3 に示す第 2 実施例におけるくし形フィルタの遅延回路を半減しても等価な機能を得ている。

【0024】従って、音像定位回路としても、図 3 に示

す第2実施例における一対のスピーカ再生用に用いられる左側と右側音像定位フィルタ21c及び21dを省略することができ、左側と右側音像定位フィルタ21a及び21bを備えればよく、簡略化することができる。

#### 【0025】第4実施例

次に、図5は本発明のサラウンド信号処理装置の第4実施例を示す構成図である。図5に示す第4実施例は、図1に示す第1実施例の音像定位回路2をシャプラフィルタ構成で簡略化したものである。すなわち、音像定位回路24としては、サラウンド信号Sを遅延時間の異なる2信号として出力するくし形フィルタ1からの2chのリアサラウンド信号SL、SRとして出力される和信号(S+T)と差信号(S-T)とを加算する加算器24aと、その和信号(S+T)と差信号(S-T)とを減算する差分器24bと、後述する伝達特性Pを有し加算器24aの出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第1のフィルタ24cと、後述する伝達特性Nを有し前記差分器24bの出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第2のフィルタ24dと、第1のフィルタ24cの出力と第2のフィルタ24dの出力とを減算する差分器24eと、第1のフィルタ24cの出力と第2のフィルタ24dの出力とを加算する加算器24fとを備えており、受聴者後方でおおよそ左右対称な特定位置に音像定位処理された信号を前方の一対のスピーカ3L、3Rから再生するようになされている。ここで、前記第1及び第2のフィルタ24c及び24dの伝達特性P、Nは、本発明者等が既に提案した特願平6-197356号のように、次の式で表される。

$$P = (F + K) / (S + A)$$

$$N = (F - K) / (S - A)$$

【0026】このように構成されたサラウンド信号処理装置で、基のサラウンド信号Sをくし形フィルタ1を通すことにより、周波数スペクトラムより左右分離が行われ、左右相関がより少ない2chのサラウンド信号SL、SRができ、よいサラウンド効果が得られると共に、その2chのサラウンド信号SL、SRをシャプラフィルタを有する音像定位回路24で処理して、一対の受聴者前方のスピーカ3L、3Rから再生すると、左側のスピーカ3Lから受聴者の右耳へ回り込み、右側のスピーカ3Rから受聴者の左耳へ回り込み、すなわち、クロストークがキャンセルされ、受聴者には左スピーカ3Lからの信号は受聴者の左耳のみに、右スピーカ3Rからの信号は受聴者の右耳のみに聞こえることになり、さらに、伝達特性F、Kに応じて処理がなされ受聴者後方でおおよそ左右対称な特定位置に音像定位されることになる。

#### 【0027】第5実施例

次に、図6は本発明のサラウンド信号処理装置の第5実施例を示す構成図である。図6に示す第5実施例の構成は、図5に示す第4実施例と等価な構成となっている。

すなわち、前述した第4実施例のように、前方2スピーカのみを用い、リアサラウンド信号SL、SRを受聴者後方で左右対称の位置に定位させる場合には、音像定位回路としてシャプラフィルタの構成を用いたが、シャプラフィルタでは、2入力信号に対しその和と差の処理を行い、それぞれ伝達特性がPとNの第1及び第2のフィルタ24c及び24dを通し目的の位置に音像を定位させている。この場合、2入力信号は(S+T)と(S-T)であり、それらの和と差はそれぞれ2Sと2Tとなり、ゲインを意味する2を省けばSとTの信号を扱うことになる。しかし、SとTは元々遅延の有無であるから入力信号に遅延有り、無し信号をつくりフィルタ処理を行えば良いことになる。

【0028】特に、ドルビーサラウンド方式では、前方音とサラウンド信号の分離を行うために、サラウンド信号に20ms位の遅延を行うので、これを考慮すれば、図6に示すように、サラウンド信号を20ms遅延した信号Sを第1のフィルタ24cに入れ、遅延回路1aを経て(20+5)ms遅延した信号Tを第2のフィルタ24dに入れるという簡単な構成でよいことになる。

【0029】なお、前記各実施例は、前方2chのスピーカによるサラウンド再生について述べたものであるが、本発明は、この他に、通常の前方左L、右R、及びセンターCの3chと後方モノラル信号を分岐した左右2chの合計5ch配置のスピーカによる再生装置でも良く、2chのサラウンド信号を通常の5スピーカ配置の後方サラウンドスピーカで再生すると、2ch間の相関が減少しているので、頭内定位が改善され、より良いサラウンド効果が得られる。

#### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、リア用モノラルサラウンド信号の入力に基づいて受聴者に対して略左右対称な前方位に配置した一対のスピーカからサラウンド音を再生するようにしたサラウンド信号処理装置において、前記一対のスピーカからそれぞれ再生される左右一対のサラウンド信号に互いに非相関性を持たせるべく信号処理する信号処理手段を備えることにより、音場制御の際、後方左右のサラウンド音に対し互いに無相関ないしは相関性を弱めることができ、きわめて良好なサラウンド音場制御が得られ、特に、自然で広がり感が向上したサラウンド空間を創出できるという効果がある。

【0031】また、前記一対のスピーカからそれぞれ再生される左右一対のサラウンド信号を受聴者に対して略左右対称な後方位に音像を定位させるべく信号処理する音像定位回路を備えたことにより、音場制御の際、後方音について後方左右の対称な位置に虚音像を定位させることができるという効果がある。

【0032】また、前記信号処理手段を、前記リア用モノラルサラウンド信号の遅延信号とその遅延前の信号と

の和信号及び差信号を生成するくし形フィルタで構成し、このくし形フィルタを介した一对のサラウンド信号を前記音像定位回路に与えることにより、音場制御の際、くし形フィルタにより互いに非相関性を持たせた一对のサラウンド音を音像定位回路によって受聴者に対して略左右対称な後方位置に音像を定位させることができ、極めてシンプルな構成で、後方での音場の表現や音像の移動がより明確になり、十分なサラウンド効果が得られる。

【 0 0 3 3 】 また、前記信号処理手段を、前記音像定位回路からの一对のサラウンド信号に互いに非相関性を持たせるくし形フィルタで構成し、このくし形フィルタを介した一对のサラウンド信号を前記一对のスピーカからそれぞれ再生させることにより、音場制御の際、音像定位回路によって受聴者に対して略左右対称な後方位置に音像を定位させた一对のサラウンド音をくし形フィルタにより互いに非相関性を持たせることができ、極めてシンプルな構成で、後方での音場の表現や音像の移動がより明確になり、十分なサラウンド効果が得られる。

【 0 0 3 4 】 さらに、前記音像定位回路を、前記くし形フィルタからの一对のサラウンド信号として出力される和信号と差信号とを加算する加算器と、その和信号と差信号とを減算する差分器と、前記加算器の出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第 1 のフィルタと、前記差分器の出力を入力してコンボルバなどの畳み込み演算処理する第 2 のフィルタと、第 1 のフィルタの出力と第 2 のフィルタの出力とを減算する差分器と、第 1 のフィルタの出力と第 2 のフィルタの出力とを加算する加算器とで構成し、前記第 1 及び第 2 のフィルタの伝達特性  $P$ 、 $N$  を、

$$P = (F + K) / (S + A)$$

$$N = (F - K) / (S - A)$$

(ただし、 $S$  は一对のスピーカから受聴者の同じ側の耳までの伝達特性、 $A$  は一对のスピーカから受聴者の反対側の耳までの伝達特性、 $F$  はサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者の同じ側の耳までの伝達特性、 $K$  はサラウンド信号を音像定位させたい位置から受聴者

の反対側の耳までの伝達特性) に設定することにより、伝達特性の設定によって音像定位位置に幅を持たせてサラウンド再生される範囲を設定できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のサラウンド信号処理装置の第 1 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 のくし形フィルタ 1 のフィルタ特性図である。

【図 3】 本発明のサラウンド信号処理装置の第 2 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 4】 本発明のサラウンド信号処理装置の第 3 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 5】 本発明のサラウンド信号処理装置の第 4 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 6】 本発明のサラウンド信号処理装置の第 5 実施例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1、1 2、1 3 くし形フィルタ (信号処理手段)

1 a 遅延回路

1 b 加算器

1 c 差分器

1 2 a ~ 1 2 d 遅延回路

1 2 e、1 2 f、1 2 i、1 2 j 加算器

1 2 g、1 2 h 差分器

1 3 a、1 3 b 遅延回路

1 3 c、1 3 d、1 3 g、1 3 h 加算器

1 3 e、1 3 f 差分器

2、2 4 音像定位回路

2 1 a、2 1 d 左側音像定位フィルタ

2 1 b、2 1 c 右側音像定位フィルタ

2 1 e、2 1 f 加算器

2 4 a、2 4 f 加算器

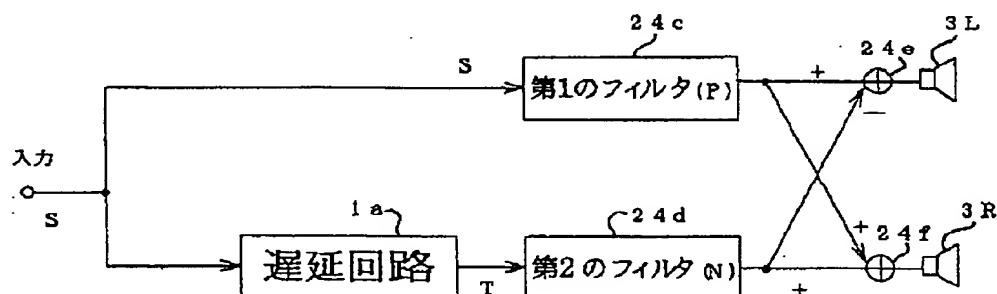
2 4 b、2 4 e 差分器

2 4 c 第 1 のフィルタ

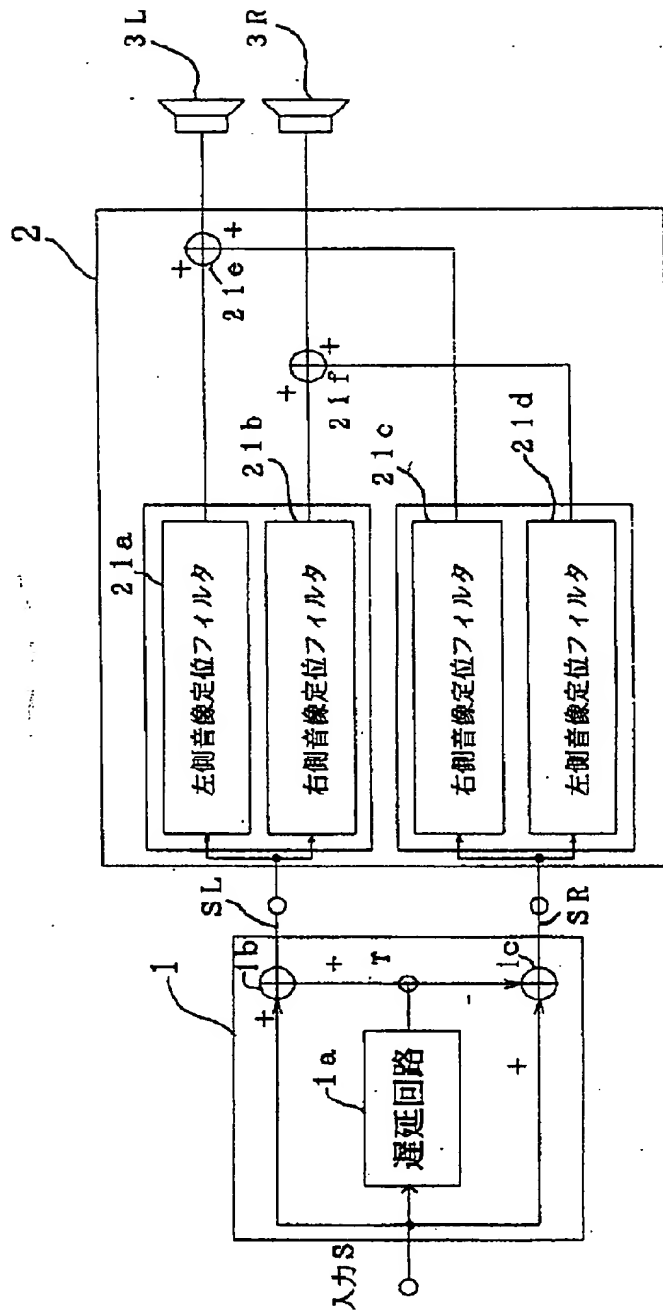
2 4 d 第 2 のフィルタ

3 L、3 R スピーカ

【図 6】

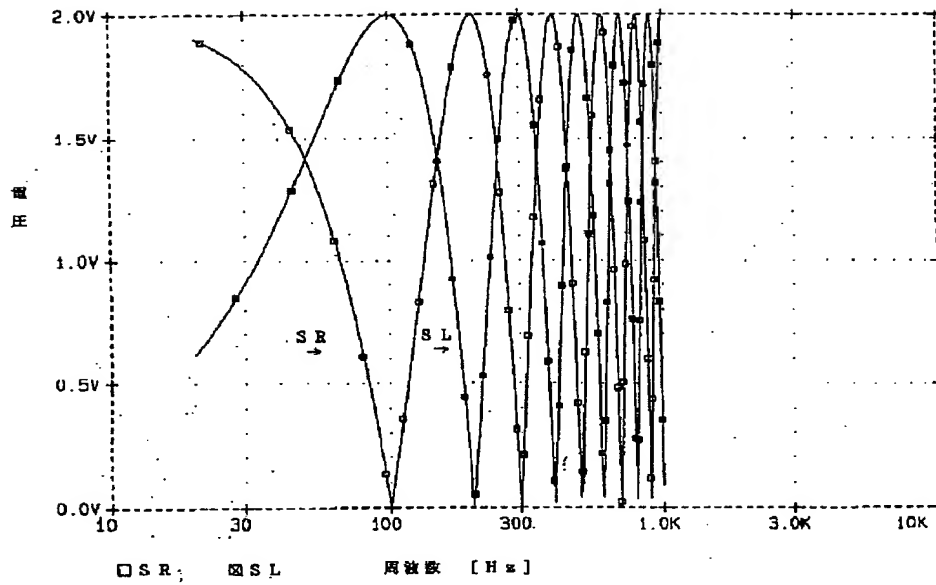


【図 1】

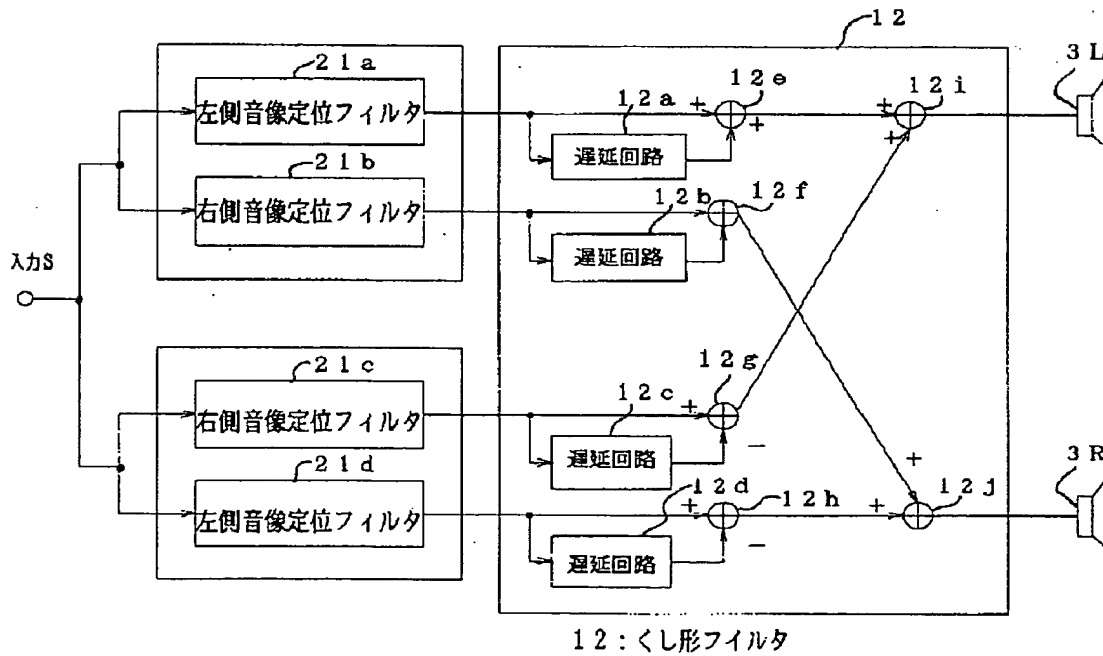


- 1 : くし形フィルタ  
 2 : 音像定位回路  
 3L、3R : スピーカ

【図 2】

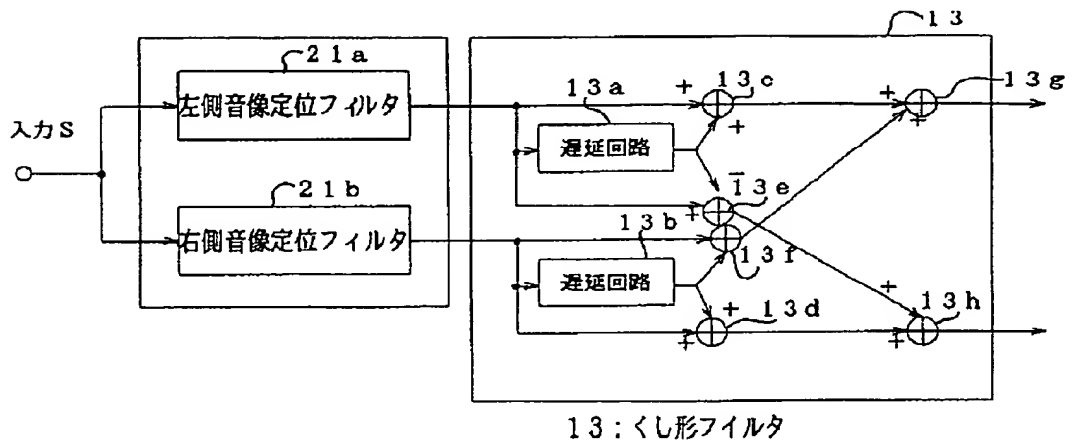


【図 3】

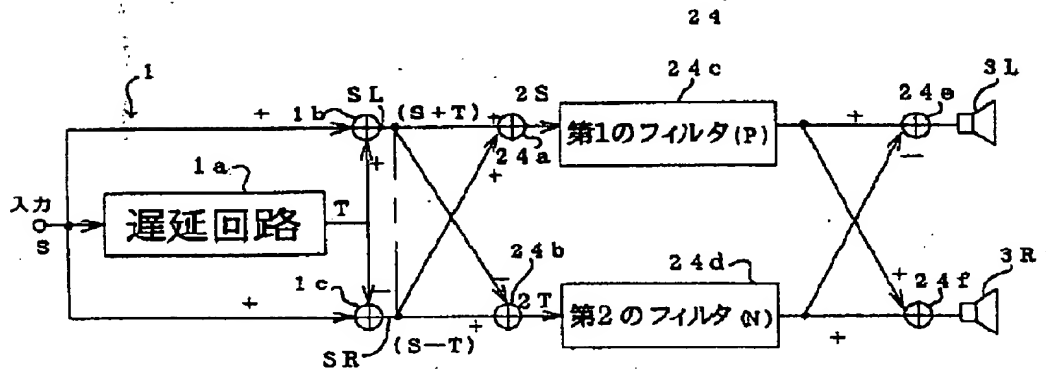




【図 4】



【図 5】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**